

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日            2002年 9月27日  
Date of Application:

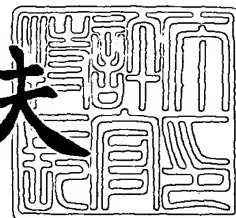
出願番号            特願2002-283566  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [JP2002-283566]

出願人            オリンパス光学工業株式会社  
Applicant(s):

2003年 8月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号    出証特2003-3067698

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01678

【提出日】 平成14年 9月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 9/00

【発明の名称】 撮像装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 唐木 賢司

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状の固定部、この固定部にバネ部を介して接続された可動部及び前記可動部を微小移動させる微動素子を有する微動機構と、前記可動部に設けられた撮像素子とからなる撮像装置において、

前記微動機構における前記固定部と前記可動部との隙間に高熱伝導部材を介在させたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 板状の固定部、この固定部にバネ部を介して接続された可動部及び前記可動部を微小移動させる微動素子を有する微動機構と、前記可動部に設けられた撮像素子とを筐体内に収納してなる撮像装置において、

前記可動部と前記筐体との間に高熱伝導部材を介在させたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 板状の固定部、この固定部にバネ部を介して接続された可動部及び前記可動部を微小移動させる微動素子を有する微動機構と、前記可動部に設けられた撮像素子とからなる撮像装置において、

前記微動機構における前記可動部と前記固定部との間を、これら可動部と固定部との隙間を跨いで高熱伝導部材により接続したことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば画素ずらし方式を用いた高分解能の撮像装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、各種分野において、C C Dなどの固定撮像素子を用いた撮像装置により高感度、高精細画像を取得する要求が高まっている。現在、固体撮像素子等の撮像デバイスにより実現している画素数は、数百万画素程度である。1 0 0 0 万画素以上の画像データを取得する手段としては、例えば特許文献 1 に記載されているような画素ずらし方式を用いる場合がある。

**【 0 0 0 3 】**

この画素ずらし方式は、圧電アクチュエータを用いた微動機構により C C D を微動させて複数回撮像し、C C D の画素数の複数倍の画像数を用いて撮像したような効果を得る、例えば特許文献 2 に記載されているような方式が利用される。

**【 0 0 0 4 】**

図 8 はかかる画素ずらし方式に用いられる微動機構の構成図である。ベース部 1 は、板状であり、例えば厚さ 5 mm 程度の板材からなる。このベース部 1 には、ワイヤ放電加工機等によって図中網掛けの部分を作り欠いて下記の各機能部分が一体的に形成されている。なお、図中、網掛けの部分は、ワイヤ放電加工機によって作り欠いた部分である。

**【 0 0 0 5 】**

可動部 2 は、例えば C C D 等の撮像デバイスが搭載される。この可動部 2 は、ベース部 1 の略中央部に形成され、その四隅が 4 つの板ばね 3 a ~ 3 d を介してベース部 1 上に接続されている。

**【 0 0 0 6 】**

これら板ばね 3 a ~ 3 d は、2 つの切り欠きの部分が L 字形状でかつ互いに平行に切り欠かれることで形成される。これら板ばね 3 a ~ 3 d の幅は、後述する X 軸及び Y 軸方向に対してばねとして作用するように薄く形成されている。

**【 0 0 0 7 】**

可動部 2 の中心部を通る互いに直交する各移動軸方向（X 軸方向と Y 軸方向の各軸上）には、それぞれ各駆動ばね 4 a ~ 4 d が形成されている。これら駆動ばね 4 a ~ 4 d は、2 つの切り欠きの部分が互いに平行に切り欠けられることで形成される。これら駆動ばね 4 a ~ 4 d の幅は、それぞれ X 軸方向又は Y 軸方向にばねとして作用するように薄く形成される。これら駆動ばね 4 a ~ 4 d は、可動部 2 の中央に接続されている。このうち駆動ばね 4 a は + Y 方向に延びて形成され、その他についても駆動ばね 4 b は - X 方向、駆動ばね 4 c は - Y 方向、駆動ばね 4 d は + X 方向にそれぞれ延びて形成されている。

**【 0 0 0 8 】**

これら駆動ばね 4 a ~ 4 d の先端部には、それぞれアーム部 5 a ~ 5 d の一端

部が接続されている。これらアーム部 5 a ~ 5 d は、2 つの切り欠きの部分が互いに平行に切り欠かれることで形成されるもので、その幅は駆動ばね 4 a ~ 4 d や板ばね 3 a ~ 3 d に対して十分大きな剛性を持った剛体となるように広く形成されている。

#### 【0009】

ところで、板ばね 3 a ~ 3 d の板厚は、駆動ばね 4 a ~ 4 d の板厚よりも厚く形成されており、板ばね 3 a ~ 3 d の曲げ剛性は、駆動ばね 4 a ~ 4 d の曲げ剛性よりも高い。

#### 【0010】

これらアーム部 5 a ~ 5 d のうちアーム部 5 a と 5 c とは、それぞれ X 軸方向に沿い、かつ略平行に形成されている。他のアーム部 5 b と 5 d とは、それぞれ Y 軸方向に沿い、かつ略平行に形成されている。

#### 【0011】

従って、駆動ばね 4 a 及びアーム部 5 a の一体化した形状と駆動ばね 4 c 及びアーム部 5 c の一体化した形状とは、X 軸を挟んで軸対称になっている。同様に、駆動ばね 4 b 及びアーム部 5 b の一体化した形状と駆動ばね 4 d 及びアーム部 5 d の一体化した形状とは、Y 軸を挟んで軸対称になっている。

#### 【0012】

各アーム部 5 a ~ 5 d の他端部には、それぞれヒンジ部 6 a ~ 6 d が形成されている。これらヒンジ部 6 a ~ 6 d は、各アーム部 5 a ~ 5 d が回転するときの支点として作用する。

#### 【0013】

アーム部 5 a 側面のヒンジ部 6 a 寄りの位置とアーム部 5 d 側面のヒンジ部 6 d 寄りの位置とは、それぞれ微動素子としての各圧電アクチュエータ 7 a、7 b が設けられている。圧電アクチュエータ 7 a は、アーム部 5 a の X 軸側で、ヒンジ部 6 a よりも Y 軸側に設けられている。この圧電アクチュエータ 7 a は、Y 軸方向に伸縮動作するもので、この伸縮動作によりアーム部 5 a をヒンジ部 6 a を支点として回転させる。

#### 【0014】

圧電アクチュエータ 7 b は、アーム部 5 d の Y 軸側で、ヒンジ部 6 d よりも X 軸側に設けられている。この圧電アクチュエータ 7 b は、X 軸方向に伸縮動作するもので、この伸縮動作によりアーム部 5 d をヒンジ部 6 d を支点として回転させる。

#### 【 0 0 1 5 】

これら圧電アクチュエータ 7 a、7 b は、図示しないアクチュエータ制御回路から印加される電圧値に応じて伸縮動作する。

#### 【 0 0 1 6 】

このような構成の微動機構であれば、可動部 2 を Y 軸方向に微動させる場合、圧電アクチュエータ 7 a に対して所定の電圧値が印加される。この圧電アクチュエータ 7 a は、電圧印加によって伸縮するが、例えば伸びた場合には、アーム部 5 a をヒンジ部 6 a を支点として反時計回りに回転させる。このアーム部 5 a の回転によって駆動ばね 4 a が + Y 方向に微動すると共に、この駆動ばね 4 a に接続されている可動部 2 も + Y 方向に微動する。

#### 【 0 0 1 7 】

一方、可動部 2 を X 軸方向に微動させる場合、圧電アクチュエータ 7 b に対して所定の電圧値が印加される。この圧電アクチュエータ 7 b は、電圧印加によって伸縮するが、例えば伸びた場合には、アーム部 5 d をヒンジ部 6 d を支点として時計回りに回転させる。このアーム部 5 d の回転によって駆動ばね 4 d が + X 方向に移動すると共に、この駆動ばね 4 d に接続されている可動部 2 も + X 方向に微動する。

#### 【 0 0 1 8 】

従って、可動部 2 に搭載されている C C D 等の撮像デバイスが X 方向、Y 方向に微動することにより、画素ずらしによる高精細な撮像が可能になる。

#### 【 0 0 1 9 】

一方、顕微鏡用デジタルカメラなどでは、蛍光観察撮影用などのより高感度なカメラが要求されている。高感度なカメラを実現する手段としては、例えば C C D を冷却して S N 比を向上させる手法が用いられる。C C D の冷却手法としては、例えばペルチェ素子などの冷却素子を用いて C C D を直接又は間接的に冷却す

る、いわゆるクールドＣＣＤと称する手法が用いられる。

【 0 0 2 0 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 7 5 4 0 8 号公報

【 0 0 2 1 】

【特許文献 2】

特願 2 0 0 1 - 2 8 7 6 0 0 号

【 0 0 2 2 】

【発明が解決しようとする課題】

上記微動機構は、いわゆるバネステージと称されるもので、その利点は、構造が簡単でスペースをとらず、かつ移動精度が高く、耐久性がよいことである。このような微動機構を用いた撮像装置は、高精細な画像データを取得するだけでなく、高感度な画像データを取得する場合、クールドＣＣＤの技術と併用される可能性が高い。このようにクールドＣＣＤの技術と併用されると、撮像装置には、放熱性能の問題が生じる。

【 0 0 2 3 】

図 9 は撮像装置の筐体を示す全体構成図である。撮像装置の筐体は、本体 1 0 と中フタ 1 1 と上フタ 1 2 とからなる。本体 1 0 と中フタ 1 1 とにより形成される空間は、Ｏリング 1 3 を介して完全に密閉され、例えば窒素ガスなどが充填される。これら本体 1 0 と中フタ 1 1 との空間内は、微動機構（以下、バネステージと称する） 1 4 が設けられている。そして、このバネステージ 1 4 の可動部 2 には、ＣＣＤ 1 5 が搭載されている。このＣＣＤ 1 5 の前方となる本体 1 0 には、Ｃマウント 1 6 が取り付けられ、光学レンズ 1 7 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

ＣＣＤ 1 5 をペルチェなどの冷却素子 1 9 により冷却するには、ＣＣＤ 1 5 の裏側にヒートシンク 1 8 を密着し、さらにヒートシンク 1 8 に対して冷却素子 1 9 を密着させる。冷却素子 1 9 には、冷却面と発熱面とがあり、このうち冷却面がヒートシンク 1 8 に密着され、発熱面が可動部 2 側に密着される。

【 0 0 2 5 】



従って、冷却素子 19 に電圧を印加すると、冷却素子 19 の冷却面からヒートシンク 18 を介して CCD 15 が冷却され、反対に冷却素子 19 の発熱面によって可動部 2 は加熱される。

#### 【0026】

通常であれば、冷却素子 19 の発熱面などの発熱部は、本体 10 などの熱容量の大きい部分や、熱が外部に逃げやすい部分に接続して熱を逃す。

#### 【0027】

ところが、バネステージ 14 の場合、CCD 15 を搭載する可動部 2 と、本体 1 に固定されるベース部 1 とが薄く形成された各駆動バネ 4a～4d 及び板ばね 3a～3d のみで連結され、かつベース部 1 と可動部 2 との間の殆どがアルミニウムなどの金属に比べて約 1 万分の 1 の熱伝導率しかない空気になっている。

#### 【0028】

このため、可動部 2 からベース部 1 への熱伝導性が非常に悪い。これにより、冷却素子 19 の発熱面で発生した熱を逃がすことができずに逆流したり、本体 10 で囲まれた内部に熱がこもったりして、結局効率良く CCD 15 を冷却できず、クールド CCD の機能を満足できない。

#### 【0029】

又、クールド CCD を採用した撮像装置は、本体 10 と中フタ 11 とをリング 13 などを通して完全に密閉し、CCD 15 の周囲の空気が外気に触れないようにし、場合によっては例えば窒素ガスなどを充填する。これは CCD 15 の温度変化による結露を防止するためである。このような構造によりクールド CCD を採用した撮像装置では、通常の放熱対策であるファン又はスリットを用いた外気との空気循環による冷却を全く行うことができないという制約がある。

#### 【0030】

そこで本発明は、バネステージを用いた画素ずらし方式を採用し、かつクールド CCD を採用しても、CCD を効率よく冷却し、結露を防止し、高速で高精度な画素ずらしによる撮像を行える安価な撮像装置を提供することを目的とする。

#### 【0031】

【課題を解決するための手段】

本発明は、板状の固定部、この固定部にバネ部を介して接続された可動部及び可動部を微小移動させる微動素子を有する微動機構と、可動部に設けられた撮像素子とからなる撮像装置において、微動機構における固定部と可動部との隙間に高熱伝導部材を介在させたことを特徴とする撮像装置である。

#### 【 0 0 3 2 】

本発明は、板状の固定部、この固定部にバネ部を介して接続された可動部及び可動部を微小移動させる微動素子を有する微動機構と、可動部に設けられた撮像素子とを筐体内に収納してなる撮像装置において、可動部と筐体との間に高熱伝導部材を介在させたことを特徴とする撮像装置である。

#### 【 0 0 3 3 】

本発明は、板状の固定部、この固定部にバネ部を介して接続された可動部及び可動部を微小移動させる微動素子を有する微動機構と、可動部に設けられた撮像素子とからなる撮像装置において、微動機構における可動部と固定部との間を、これら可動部と固定部との隙間を跨いで高熱伝導部材により接続したことを特徴とする撮像装置である。

#### 【 0 0 3 4 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第 1 の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図 8 及び図 9 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

#### 【 0 0 3 5 】

図 1 は撮像装置の筐体を示す全体構成図であり、図 2 は当該撮像装置に用いられるバネステージ 1 0 0 の構成図である。

#### 【 0 0 3 6 】

図 2 に示すバネステージ 1 0 0 において、可動部 2 の中心部を通る X 軸方向と Y 軸方向の各軸上には、それぞれ各駆動ばね 2 0 a ～ 2 0 d が形成されている。これら駆動ばね 2 0 a ～ 2 0 d は、図 8 に示す各駆動ばね 4 a ～ 4 d の長さよりも短く形成されている。

#### 【 0 0 3 7 】

これら駆動ばね 2 0 a ～ 2 0 d には、それぞれアーム部 2 1 a ～ 2 1 d の一端

部が接続されている。これらアーム部 21a～21dのうちアーム部 21aと21dとは、略90°折れ曲がったL字形状に形成されている。

【0038】

すなわち、アーム部 21aは、駆動ばね 20aに対して略90°曲がって-X方向に延びたアーム部片 21-1と、このアーム部片 21-1に対して略90°曲がって+Y方向に延びたアーム部片 21-2とが一体的に形成されている。

【0039】

アーム部 21dは、駆動ばね 20dに対して略90°曲がって-Y方向に延びたアーム部片 21-3と、このアーム部片 21-3に対して略90°曲がって+X方向に延びたアーム部片 21-4とが一体的に形成されている。

【0040】

他の各アーム部 21b及び21cは、それぞれ板状に形成されている。

【0041】

これらアーム部 21a～21dの先端部には、それぞれヒンジ部 22a～22dが形成されている。

【0042】

アーム部 21aと21dとには、これらアーム部 21a、21dの他端部（L型の開口内）に各圧電アクチュエータ 7a、7bが設けられている。このうち圧電アクチュエータ 7aは、アーム部片 21-2に当接し、X軸方向に伸縮動作する。この圧電アクチュエータ 7aの伸縮動作によってアーム部 21aがヒンジ部 22aを支点として回転するものとなる。

【0043】

圧電アクチュエータ 7bは、アーム部片 21-4に当接し、Y軸方向に伸縮動作する。この圧電アクチュエータ 7bの伸縮動作によってアーム部 21dがヒンジ部 22dを支点として回転するものとなる。

【0044】

従って、各圧電アクチュエータ 7a、7bの各伸縮方向と可動部 11の移動方向とは、直交する。

【0045】

ベース部 1 と可動部 2 との隙間には、高熱伝導部材 23 が充填されている。この高熱伝導部材 23 は、図面上では格子網掛けにより示す。この高熱伝導部材 23 は、例えば高熱伝導グリス、又は高熱伝導ゲルなどである。この高熱伝導部材 23 は、ある程度の粘性を有し、例えば傾けてもベース部 1 と可動部 2 との隙間から流れ落ちることはなく、かつ固体と違って圧電アクチュエータ 7a、7b の伸縮によって可動部 2 等のバネステージ 100 を構成する部分が動いても、当該動きを妨げる働きはしない。すなわち、高熱伝導部材 23 は、可動部 2 が移動し、ベース部 1 と可動部 2 との隙間が狭くなったり、広くなっても、これらベース部 1 と可動部 2 との隙間から押し出されたり、伸ばされたりするだけで、可動部 2 の移動には全く影響を与えない。

#### 【0046】

一方、撮像装置の筐体は、図 1 に示すように本体 10 と中フタ 11 とにより形成される空間は、Oリング 13 を介して空気漏れなどがないように完全に密閉され、例えば非常に乾燥した空気、又は窒素ガスなどの不活性ガスが充填される。

#### 【0047】

CCD 15 の前方となる本体 10 には、Cマウント 16 が取り付けられ、ここに撮像する像を取り込むための光学レンズ 17 が配置されている。この Cマウント 16 の上部は、空気を密閉するために防塵ガラスが内側から接着などの方法によつて密閉固定されている。

#### 【0048】

中フタ 11 の下部には、図 2 に示すバネステージ 100 が固定されている。このバネステージ 100 は、ベース部 1 に設けられた例えば 4ヶ所の孔 30 を介して中フタ 11 の下部にネジ止めされる。この場合、中フタ 11 と接触するのは、ベース部 1 の外周から僅かな面であり、切欠きや可動部 2 の形成された部分は、中フタ 11 の取り付け面側で逃げが設けられ、中フタ 11 に直接接触しないようになっている。なお、この切欠きや可動部 2 の形成された部分が中フタ 11 に接触すると、可動部 2 の正確な微動が出来なくなるばかりでなく、全く微動できなくなる。

#### 【0049】

バナステージ100の可動部2には、例えば四隅にそれぞれネジを用いて各支柱31を設けられている。これら支柱31には、CCD15を実装した基板32が設けられている。

#### 【0050】

基板32におけるCCD15に対応する部分には、裏面側から孔が開けられている。そして、これら孔を介してヒートシンク18がCCD15の裏面に接触している。このヒートシンク18におけるCCD15との接触面とは反対面には、冷却素子19の冷却面が接触している。なお、ヒートシンク18とCCD15との接触面、及びヒートシンク18と冷却素子19との接触面には、それぞれ熱伝導グリスなどが塗布されて熱伝導率を高める工夫が講じられている。

#### 【0051】

これらCCD15、ヒートシンク18及び冷却素子19の取り付けは、当該CCD15、ヒートシンク18及び冷却素子19を配置した後に、調整ネジ33をCCD15側にねじ込む。この調整ネジ33のねじ込みは、CCD15、ヒートシンク18、冷却素子19及び調整ネジ33がそれぞれ確実に密着するまで行なわれる。

#### 【0052】

中フタ12の上部には、基板34が設けられている。この基板34には、例えばCCD15の出力信号を処理して画像データを得る回路が形成されている。中フタ11の上部には、上フタ12が固定されている。この上フタ12からは、撮像装置筐体の外部に基板34に接続されたコネクタが導出される。このコネクタには、例えばパーソナルコンピュータが接続され、例えば撮像装置を制御したり、撮像した画像データを転送する。

#### 【0053】

次に、上記の如く構成された装置の動作について説明する。

#### 【0054】

可動部2をX軸方向に微動させる場合、圧電アクチュエータ7bに対して所定の電圧値が印加される。この圧電アクチュエータ7bは、電圧印加によって伸縮するが、例えば伸びた場合には、アーム部21dをヒンジ部22dを支点として

時計回りに回転させる。このアーム部 21d の回転に伴って駆動ばね 20d が X 軸方向に移動し、これによって可動部 11 は、X 軸方向に微動する。

#### 【0055】

可動部 2 を Y 軸方向に微動させる場合も上記同様に、圧電アクチュエータ 7a の伸縮動作によってアーム部 21a がヒンジ部 22a を支点として回転し、これに伴って駆動ばね 20a が Y 軸方向に移動し、これによって可動部 2 は、Y 軸方向に微動する。

#### 【0056】

このような可動部 2 の微動により CCD 15 を X 方向、Y 方向に微動させて画素ずらしによる高精細な撮像を行うと、撮像による熱が CCD 15 及びこの CCD 15 を実装する基板 34 から発生する。

#### 【0057】

これに対して冷却素子 19 に電圧を印加することにより、当該冷却素子 19 からヒートシンク 18 を介して CCD 15 が冷却される。

#### 【0058】

又、冷却素子 19 の発熱面すなわち調整ネジ 33 側は加熱されるが、ベース部 1 と可動部 2 との隙間には高熱伝導部材 23 が充填されているので、冷却素子 19 の発熱面からの熱は、可動部 2 から高熱伝導部材 23 に伝導し、さらにベース部 1 から中フタ 11 に伝導する。このときの熱の伝導は、可動部 2 から高熱伝導部材 23 を介してベース部 1、さらには中フタ 11 が一体の金属になったようにスムーズに伝わる。

#### 【0059】

これと共に、可動部 2 以外のベース部 1 及び中フタ 11 は熱容量が大きく、かつ中フタ 11 は本体 10 及び上フタ 12 にも直接固定されているので、冷却素子 19 から発生した熱は、可動部 2 からベース部 1 及び中フタ 11 に伝導し、さらに中フタ 11 や本体 10、上フタ 12 から撮像装置筐体の外部に放出される。

#### 【0060】

この結果、冷却素子 19 から発生した熱は、本体 10 と中フタ 11 により囲まれた内部にこもることなく、クールド CCD の機能を十分に発揮できる。

**【 0 0 6 1 】**

このように上記第 1 の実施の形態においては、画素ずらし方式の撮像装置におけるバネステージ 1 0 0 のベース部 1 と可動部 2 との隙間に高熱伝導部材 2 3 を充填したので、冷却素子 1 9 の発熱面からの熱を可動部 2 から高熱伝導部材 2 3 に伝導させ、さらにベース部 1 から中フタ 1 1 に伝導させて撮像装置筐体の外部に放出できる。これにより、クールド C C D を採用した撮像装置において C C D 1 4 を効率よく冷却できる。

**【 0 0 6 2 】**

これと共に、可動部 2 以外のベース部 1 及び中フタ 1 1 は熱容量が大きく、かつ中フタ 1 1 は本体 1 0 及び上フタ 1 2 にも直接固定されているので、冷却素子 1 9 から発生した熱を撮像装置筐体の外部に放出できる。

**【 0 0 6 3 】**

この結果、高熱伝導部材 2 3 を充填したことに加え、冷却素子 1 9 から発生した熱は、本体 1 0 と中フタ 1 1 により囲まれた内部にこもらず、C C D 1 4 をさらに効率よく冷却できる。

**【 0 0 6 4 】**

クールド C C D を採用した撮像装置では、本体 1 0 と中フタ 1 1 とを O リング 1 3 などを介して完全に密閉し、C C D 1 5 の周囲の空気が外気に触れないようにし、さらに例えば窒素ガスなどを充填して C C D 1 5 の温度変化による結露を防止しているが、このような構造の撮像装置であっても C C D 1 4 を効率よく冷却し、結露を防止できる。

**【 0 0 6 5 】**

高熱伝導部材 2 3 は、ある程度の粘性を有し、かつ固体と違って圧電アクチュエータ 7 a、7 b の伸縮によって可動部 2 等のバネステージ 1 0 0 を構成する部分が動いても、当該動きを妨げる働きはせず、可動部 2 の移動に全く影響を与えないので、バネステージ 1 0 0 により C C D 1 5 を微動させ、画素ずらしによる高速で高精細な画像の撮像が可能である。又、高熱伝導部材 2 3 は、例えば高熱伝導グリス、又は高熱伝導ゲルなどであり、容易に入手できる。

**【 0 0 6 6 】**

さらに、高熱伝導部材 23 は、既存のバネステージ 100 におけるベース部 1 と可動部 2 との隙間に充填するだけなので、冷却するための専用のスペースを作ることなく、かつ特別な部品も必要とせず、コンパクトで非常に安価にできる。

#### 【0067】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図 1 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

#### 【0068】

図 3 は撮像装置の筐体を示す全体構成図である。可動部 2 中の調整ネジ 33 の中フタ 11 側には、高熱伝導シート 40 が設けられている。この高熱伝導シート 40 は、ゲル状の適度な弾性を持ったシートである。この高熱伝導シート 40 は、調整ネジ 33 の同一形状の円板状に形成されている。この高熱伝導シート 40 は、厚み方向は勿論のこと、可動部 2 と中フタ 11 との位置関係がバネステージ 100 の可動部 2 の微動動作によって水平に移動しても、可動部 2 の微動動作に悪影響を与えないようなシートの厚さと柔らかさとを有する。

#### 【0069】

この高熱伝導シート 40 の撮像装置筐体への組み込みは次の通り行なわれる。ベース部 1 には、CCD 11、ヒートシンク 18、冷却素子 19 が組み込まれ、これらが密着するように調整ネジ 33 によりねじ込まれる。次に、中フタ 11 が本体 10 にネジ止めされるが、その前に、調整ネジ 33 の中フタ 11 側に高熱伝導シート 40 が配置され、中フタ 11 に対して高熱伝導シート 40 を挟んで中フタ 11 が本体 10 にネジ止めにより固定される。高熱伝導シート 40 が中フタ 11 と本体 10 との間に固定されたとき、高熱伝導シート 40 は、若干潰れるように厚みが設定されている。

#### 【0070】

中フタ 11 の中央部には、ベース部 1 の中央部つまり可動部 2 や切欠き部に対応する部分に逃げ部 35 が設けられている。この逃げ部 35 には、空気が存在し、加熱された可動部 2 の熱を直接逃せない構造になっている。

#### 【0071】

これに対して高熱伝導シート 40 は、逃げ部 35 の空気層を埋めて可動部 2 の



熱を直接中フタ 1 1 に伝導するようにする。

【 0 0 7 2 】

次に、上記の如く構成された装置の動作について説明する。

【 0 0 7 3 】

可動部 2 の微動により C C D 1 5 を X 方向、Y 方向に微動させて画素ずらしによる高精細な撮像を行うと、撮像による熱が C C D 1 5 及びこの C C D 1 5 を実装する基板 3 4 から発生する。このとき冷却素子 1 9 に電圧を印加すると、当該冷却素子 1 9 からヒートシンク 1 8 を介して C C D 1 5 が冷却される。

【 0 0 7 4 】

一方、冷却素子 1 9 の発熱面すなわち調整ネジ 3 3 側は加熱されるが、中フタ 1 1 と本体 1 0 との間に高熱伝導シート 4 0 が固定されているので、冷却素子 1 9 の発熱面からの熱は、調整ネジ 3 3 から高熱伝導シート 4 0 に伝達し、さらに中フタ 1 1 に伝導する。

【 0 0 7 5 】

これと共に高熱伝導シート 4 0 は、逃げ部 3 5 の空気層を埋めているので、加熱された可動部 2 の熱は、逃げ部 3 5 内の高熱伝導シート 4 0 から直接中フタ 1 1 に伝導する。

【 0 0 7 6 】

この結果、冷却素子 1 9 から発生した熱は、本体 1 0 と中フタ 1 1 により囲まれた内部にこもることなく、中フタ 1 1 や本体 1 0、上フタ 1 2 から撮像装置筐体の外部に放出される。

【 0 0 7 7 】

このように上記第 2 の実施の形態においては、可動部 2 中の調整ネジ 3 3 の中フタ 1 1 側に高熱伝導シート 4 0 を設けたので、冷却素子 1 9 の発熱面からの熱や加熱された可動部 2 の熱は、高熱伝導シート 4 0 を介してスムーズに中フタ 1 1 に伝道し、撮像装置筐体の外部に放出できる。従って、クールド C C D の機能を十分発揮でき、しかも画素ずらし方式のバネステージ 1 0 0 による微動にも影響を与えない。

【 0 0 7 8 】

又、高熱伝導シート 40 を中フタ 11 と調整ネジ 33 との間に固定する構造なので、非常に簡単な作業で撮像装置筐体の組み立てができる。従って、撮像装置筐体の組み立て工数を削減でき、コストを低下できる。

#### 【0079】

高熱伝導シート 40 の熱伝導率は、当該高熱伝導シート 40 の厚さ及び材質により決まるので、これら厚さ及び材質を均一に管理すれば容易に同一の熱伝導率の高熱伝導シート 40 を得ることができる。従って、高熱伝導シート 40 は、熱伝導率の性能に差がでることはなく、熱放出の性能を均一化できる。なお、高熱伝導シート 40 の代わりにグリスを用いた場合も同様に、可動部 2 の熱は、グリスを介してスムーズに中フタ 11 に伝導し、撮像装置筐体の外部に放熱できる。

#### 【0080】

又、高熱伝導シート 40 であれば、冷却するための専用のスペースを作ることなく、かつ特別な部品も必要とせず、非常に安価にできる。

#### 【0081】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について図面を参照して説明する。なお、図 2 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

#### 【0082】

図 4 は撮像装置におけるバネステージの構成図である。このバネステージ 100 は、ベース部 1 と可動部 2 との隙間に高熱伝導部材 23 を充填せずに、ベース部 1 と可動部 2 との隙間を、これらベース部 1 と可動部 2 との隙間を跨いで複数の紐状高熱伝導部材 41 により接続されている。

#### 【0083】

この紐状高熱伝導部材 41 は、例えば弾性体により形成され、ベース部 1 と可動部 2 との間で互いに張力が働かないように、すなわち突っ張らないように接続されている。従って、紐状高熱伝導部材 41 は、バネステージ 100 の可動部 2 が微動動作しても、この可動部 2 の微動動作に悪影響を与えない。なお、この紐状高熱伝導部材 41 の形状は、紐状に限らず、帯状に形成したり、又は断面積を増加して熱伝導性を高めてもよい。

#### 【0084】

次に、上記の如く構成された装置の動作について説明する。

【 0 0 8 5 】

可動部 2 の微動により C C D 1 5 を X 方向、Y 方向に微動させて画素ずらしによる高精細な撮像を行うと、撮像による熱が C C D 1 5 及びこの C C D 1 5 を実装する基板 3 4 から発生する。このとき冷却素子 1 9 に電圧を印加すると、当該冷却素子 1 9 からヒートシンク 1 8 を介して C C D 1 5 が冷却される。

【 0 0 8 6 】

一方、冷却素子 1 9 の発熱面すなわち調整ネジ 3 3 側は加熱されるが、冷却素子 1 9 の発熱面からの熱は、可動部 2 から複数の紐状高熱伝導部材 4 1 をそれぞれ伝達し、さらに中フタ 1 1 に伝導する。

【 0 0 8 7 】

この結果、冷却素子 1 9 から発生した熱は、本体 1 0 と中フタ 1 1 により囲まれた内部にこもることなく、中フタ 1 1 や本体 1 0、上フタ 1 2 から撮像装置筐体の外部に放出される。

【 0 0 8 8 】

このように上記第 3 の実施の形態においては、バネステージ 1 0 0 におけるベース部 1 と可動部 2 との隙間を複数の紐状高熱伝導部材 4 1 により跨いで接続したので、上記第 1 の実施の形態と同様に、クールド C C D の機能を十分発揮でき、しかもベース部 1 と可動部 2 との間に互いに突っ張らないように接続しているので、画素ずらし方式のバネステージ 1 0 0 による微動にも影響を与えない。

【 0 0 8 9 】

又、紐状高熱伝導部材 4 1 により接続する方法は、ベース部 1 と可動部 2 との隙間に高熱伝導部材 2 3 を充填する方法よりもメンテナンスがし易い。

【 0 0 9 0 】

さらに、複数の紐状高熱伝導部材 4 1 によりベース部 1 と可動部 2 との隙間を跨ぐが、C C D 1 5 を実装する基板 3 2 の設置高さよりも高くならず、スペースの拡大には繋がらない。

【 0 0 9 1 】

なお、本発明は、上記第 1 乃至第 3 の実施の形態に限定されるものでなく、実

施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。

#### 【0092】

さらに、上記実施形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示されている複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出できる。例えば、実施形態に示されている全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出できる。

#### 【0093】

以下、他の実施の形態について説明する。

#### 【0094】

図5は撮像装置におけるバネステージの構成図である。なお、図8と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。このバネステージは、図8に示すバネステージにおけるベース部1と可動部2との隙間に高熱伝導部材23を充填した構成である。この高熱伝導部材23は、図面上では格子網掛けにより示す。

#### 【0095】

このようなバネステージであれば、既存のバネステージにおけるベース部1と可動部2との隙間に高熱伝導部材23を充填するだけで、上記第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

#### 【0096】

図6は撮像装置におけるバネステージの構成図であって、図8と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

#### 【0097】

このバネステージは、上記図5に示すバネステージと相違するところを説明すると、各駆動ばね13b、13c及び各アーム部14b、14cを無くし、かつ各駆動ばね13a、3dの可動部11への接続位置を中心からそれぞれ距離 $L_x$ 、 $L_y$ だけずらしたところである。

#### 【0098】

このバネステージにおいてもベース部 1 と可動部 2 との隙間に高熱伝導部材 2 3 を充填した構成である。

#### 【0 0 9 9】

このようなバネステージであっても、当該バネステージにおけるベース部 1 と可動部 2 との隙間に高熱伝導部材 2 3 を充填するだけで、上記第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

#### 【0 1 0 0】

図 7 は撮像装置におけるバネステージの構成図であって、図 2 と同一部分には同一符号を付してその詳しい説明は省略する。

#### 【0 1 0 1】

このバネステージは、上記図 2 に示すバネステージと相違するところを説明すると、各駆動ばね 2 0 b、2 0 c 及び各アーム部 2 1 b、2 1 c を無くし、かつ各駆動ばね 2 0 a、2 0 d の可動部 2 への接続位置を中心からそれぞれ距離  $L_x$ 、 $L_y$  だけずらしたところである。

#### 【0 1 0 2】

このようなバネステージであれば、可動部 2 を X 軸方向に移動させる場合、圧電アクチュエータ 7 b に対して所定の電圧値が印加されると、この圧電アクチュエータ 7 b は、伸縮し、アーム部 2 1 d をヒンジ部 2 2 d を支点として回転させる。このアーム部 2 1 d の回転に伴って駆動ばね 2 0 d が X 軸方向に移動し、これによって可動部 2 は、X 軸方向に微動する。Y 軸方向への微動についても同様な理由により、可動部 1 1 は、回転動作が殆ど無く Y 軸方向に微小移動可能である。

#### 【0 1 0 3】

このバネステージにおいてもベース部 1 と可動部 2 との隙間に高熱伝導部材 2 3 を充填した構成である。従って、このバネステージにおけるベース部 1 と可動部 2 との隙間に高熱伝導部材 2 3 を充填するだけで、上記第 1 の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

#### 【0 1 0 4】

又、上記第 1 の実施の形態では、バネステージ 1 0 0 のベース部 1 と可動部 2

との隙間に高熱伝導部材 23 を充填し、上記第 2 の実施の形態では、可動部 2 中の調整ネジ 33 の中フタ 11 側に高熱伝導シート 40 を設け、上記第 3 の実施の形態では、ベース部 1 と可動部 2 との隙間を複数の紐状高熱伝導部材 41 により跨いで接続しているが、これら実施の形態を互いに組み合わせてもよい。これにより、熱の放出をより向上できる。

#### 【0105】

#### 【発明の効果】

以上詳記したように本発明によれば、バネステージを用いた画素ずらし方式を採用し、かつクールド CCD を採用しても、CCD を効率よく冷却し、結露を防止し、高速で高精度な画素ずらしによる撮像を行える安価な撮像装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明に係わる撮像装置の第 1 の実施の形態を示す筐体の全体構成図。

#### 【図 2】

本発明に係わる撮像装置の第 1 の実施の形態におけるバネステージの構成図。

#### 【図 3】

本発明に係わる撮像装置の第 2 の実施の形態を示す筐体の全体構成図。

#### 【図 4】

本発明に係わる撮像装置の第 3 の実施の形態におけるバネステージの構成図。

#### 【図 5】

本発明に係わる撮像装置の他の実施の形態におけるバネステージの構成図。

#### 【図 6】

本発明に係わる撮像装置の他の実施の形態におけるバネステージの構成図。

#### 【図 7】

本発明に係わる撮像装置の他の実施の形態におけるバネステージの構成図。

#### 【図 8】

従来の撮像装置の画素ずらし方式に用いられる微動機構の構成図。

#### 【図 9】

従来の撮像装置の筐体を示す全体構成図。

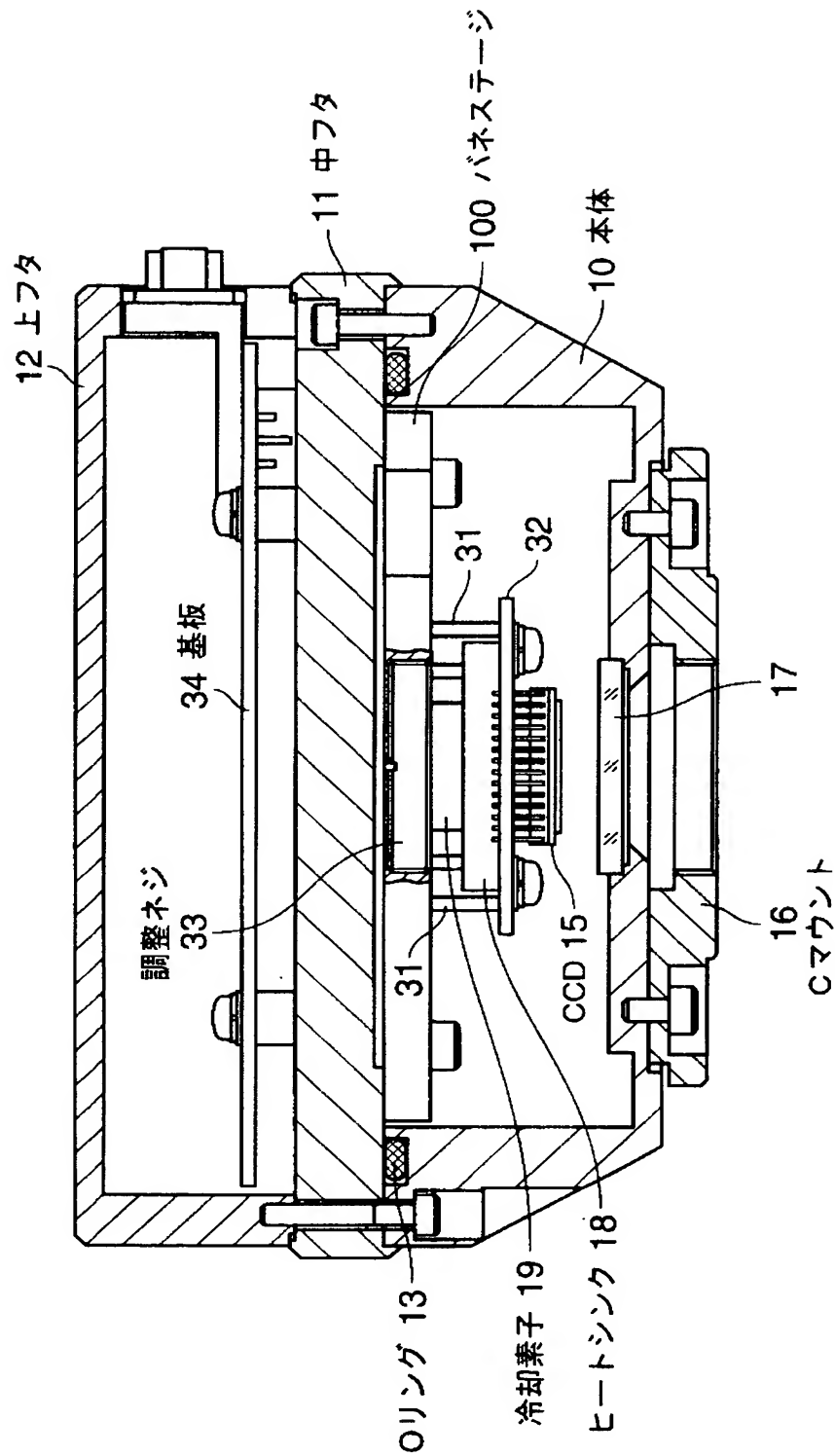
【符号の説明】

- 1：ベース部、
- 2：可動部
- 7 a, 7 b：圧電アクチュエータ
- 1 0：本体
- 1 1：中フタ
- 1 2：上フタ
- 1 3：Ｏリング
- 1 5：ＣＣＤ
- 1 6：Ｃマウント
- 1 7：光学レンズ
- 1 8：ヒートシンク
- 1 9：冷却素子
- 1 0 0：バネステージ
- 2 0 a～2 0 d：駆動ばね
- 2 1 a～2 1 d：アーム部
- 2 1－1～2 1－4：アーム部片
- 2 3：高熱伝導部材
- 3 0：孔
- 3 1：支柱
- 3 2：基板
- 3 3：調整ネジ
- 3 4：基板
- 3 5：逃げ部
- 4 0：高熱伝導シート
- 4 1：紐状高熱伝導部材

【書類名】

図面

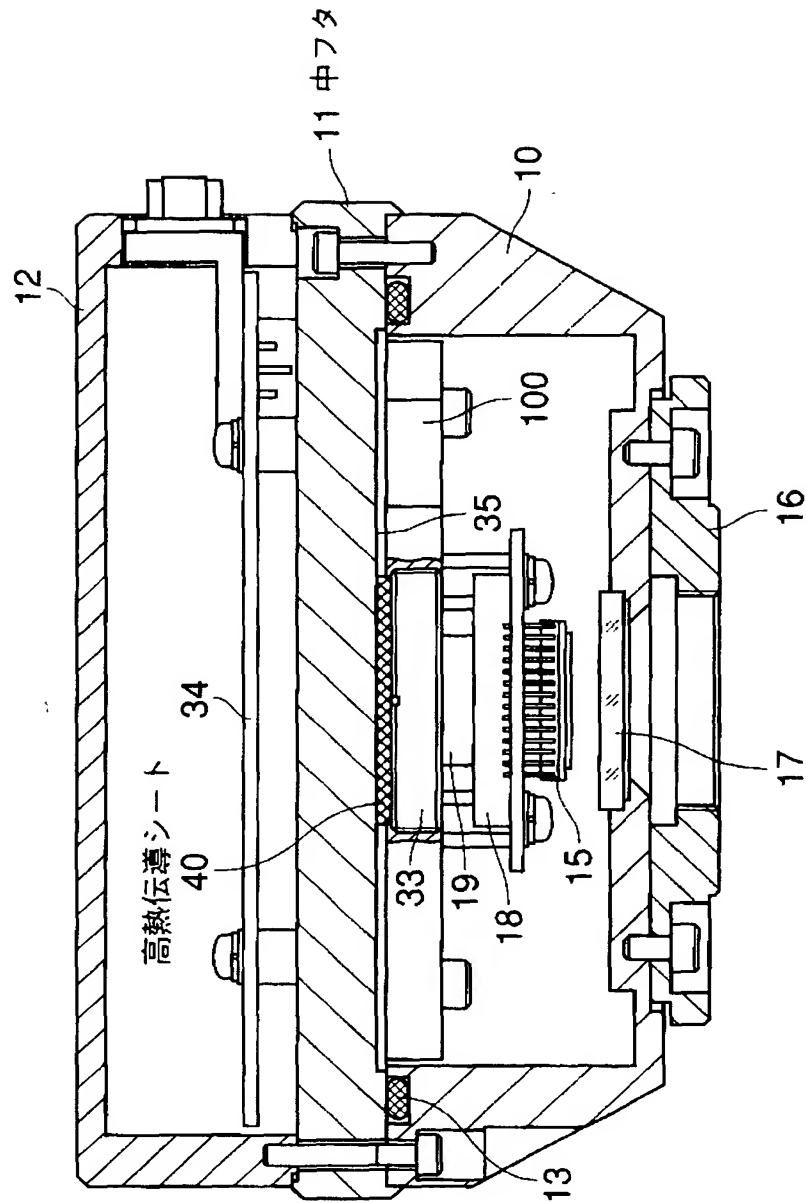
【図 1】



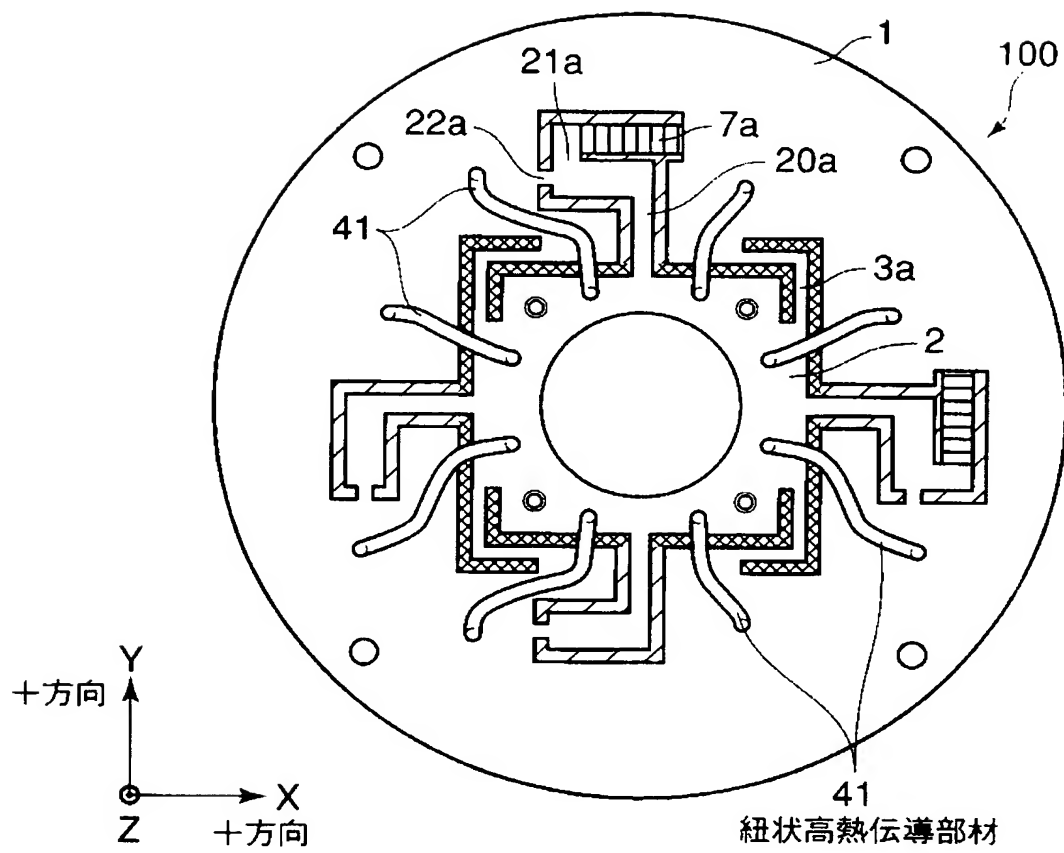




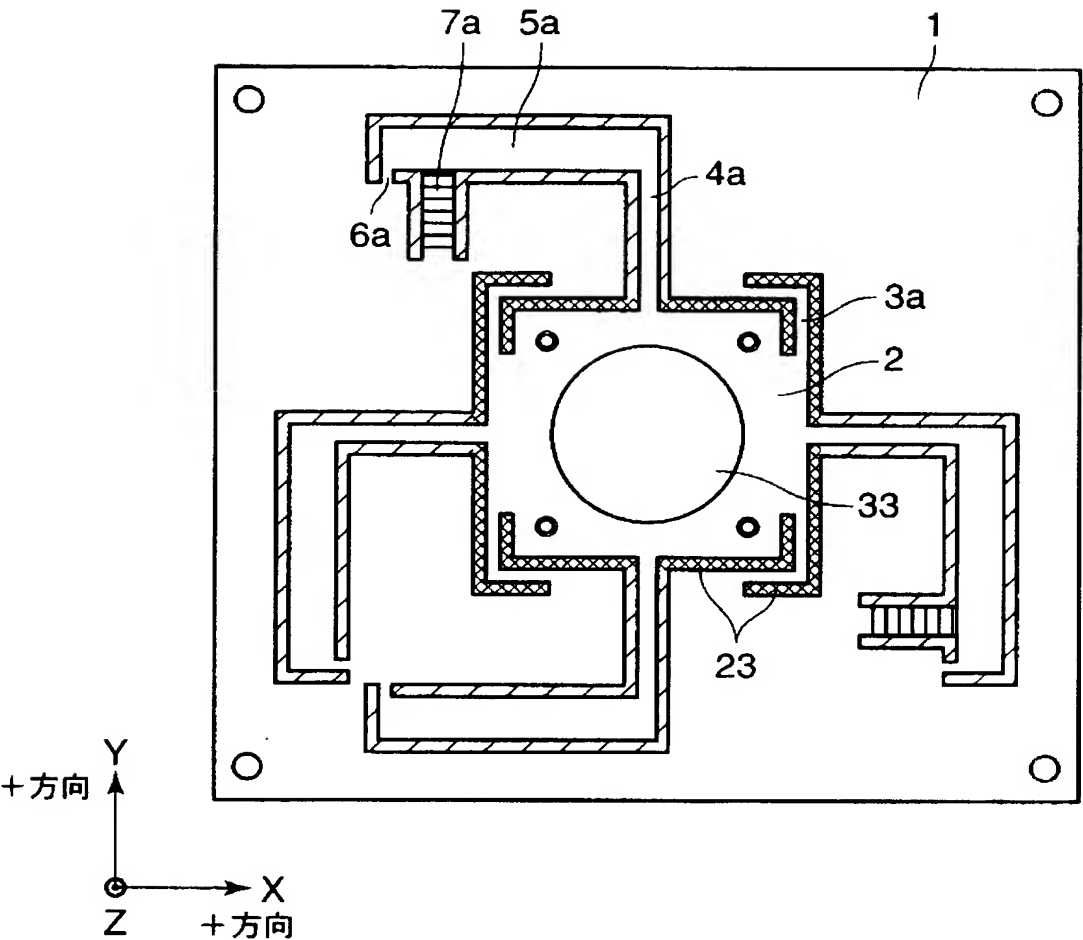
【図 3】



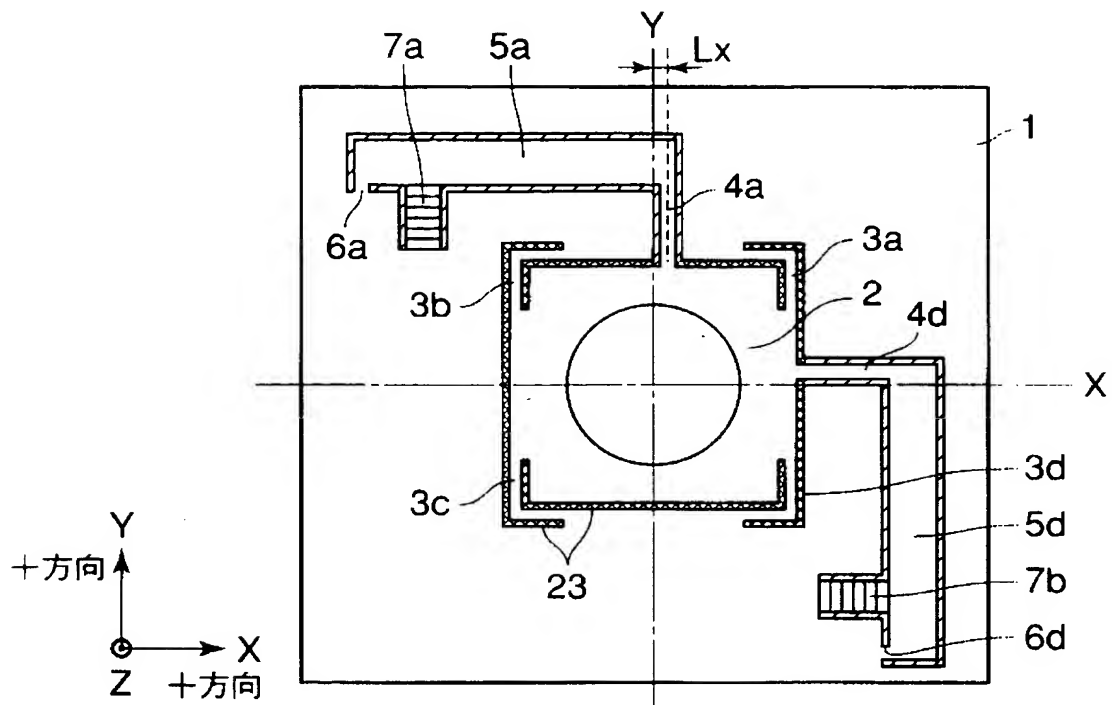
【図 4】



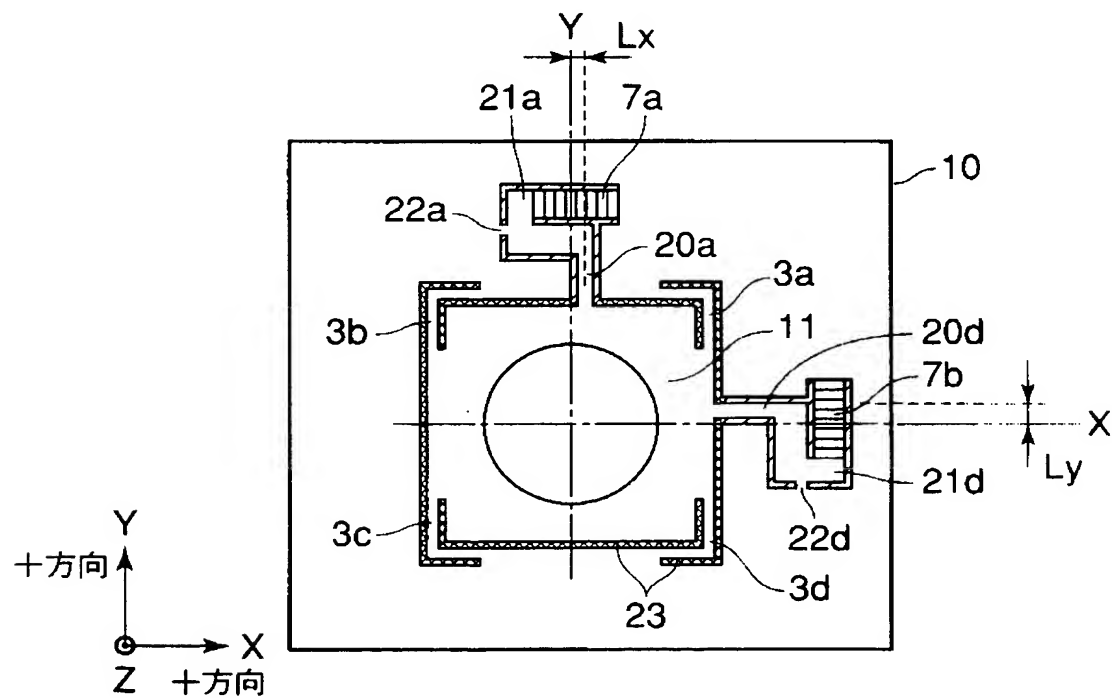
【図 5】



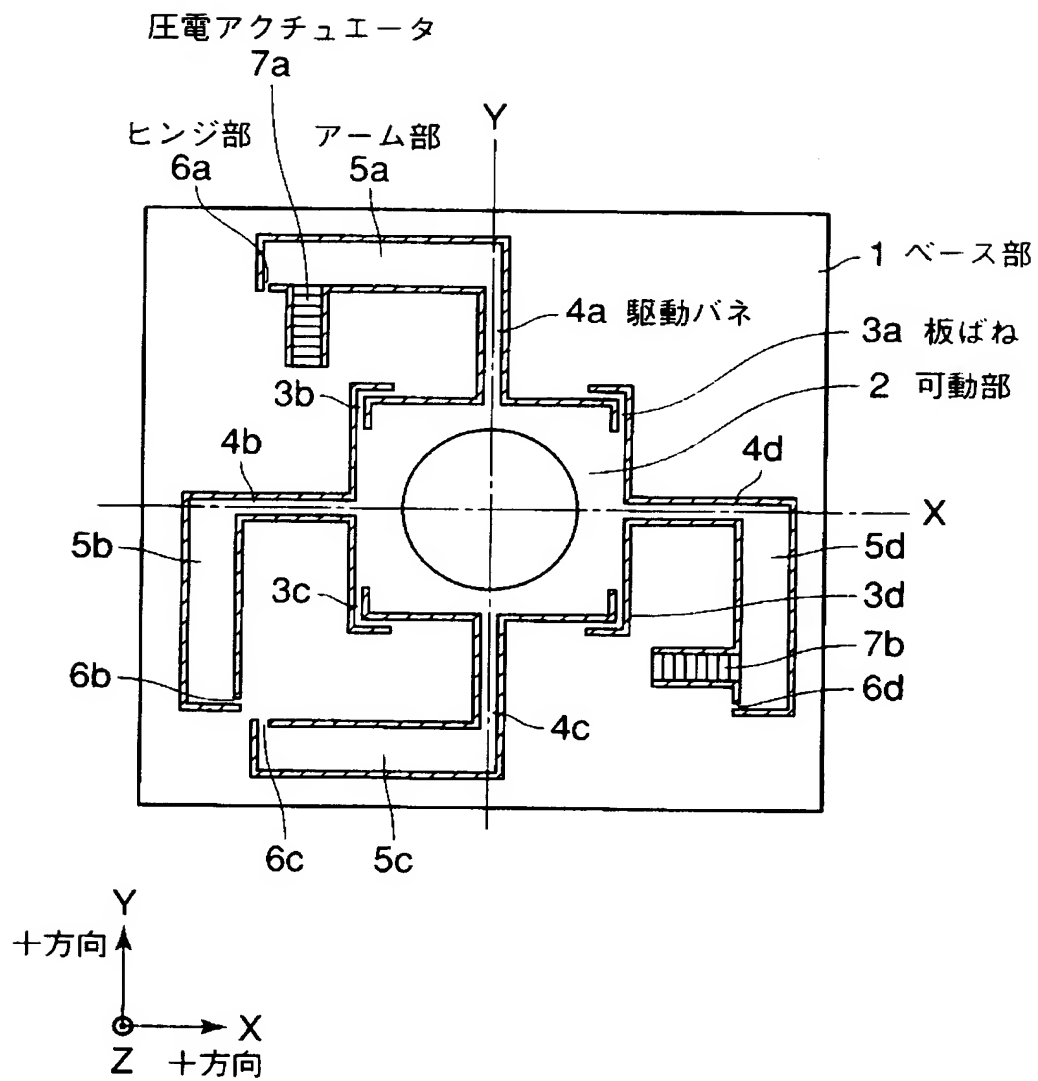
【図 6】



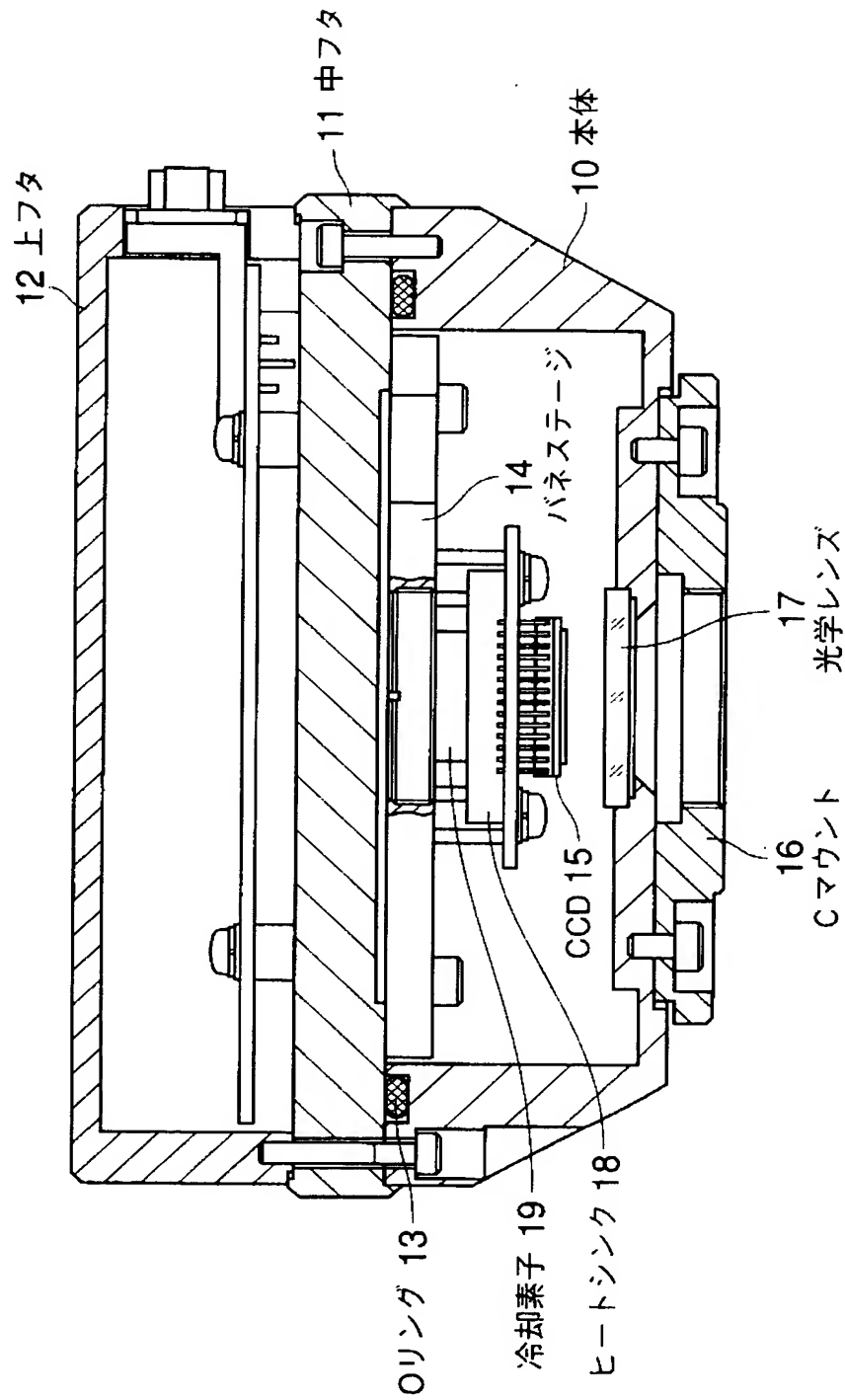
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バネステージを用いた画素ずらし方式を採用し、かつクールド C C D を採用しても、C C D を効率よく冷却し、結露を防止し、高速で高精度な画素ずらしによる撮像を行う。

【解決手段】 画素ずらし方式の撮像装置におけるバネステージ 1 0 0 のベース部 1 と可動部 2 との隙間に高熱伝導部材 2 3 を充填する。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 2 - 2 8 3 5 6 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 3 7 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社